

# POTENSI SEBARAN LIMBAH MERKURI PERTAMBANGAN EMAS RAKYAT DI DESA CISUNGSANG, KABUPATEN LEBAK, BANTEN

## POTENTIAL DISTRIBUTION PATTERN OF ARTISANAL GOLD MINING'S MERCURY WASTE IN CISUNGSANG VILLAGE, LEBAK DISTRICT, BANTEN

Helmi Setia Ritma Pamungkas<sup>1</sup>, Hasroel Thayib<sup>2</sup>, dan Inswiasri<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Peneliti pada Kajian Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Peneliti pada Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat, Badan Litbang Kesehatan

Email: helmisetiartitma@yahoo.com

Diterima: 23 Desember 2014; Direvisi: 23 April 2015; Disetujui: 22 Juni 2015

### ABSTRACT

*The amalgamation in artisanal gold mining process in order to separate gold from the ore (gold-amalgam) will produce mercury waste. Poor waste management of mercury can pollute the environment. This research aims to identify a potential distribution pattern of mercury waste or tailing in Cisungsang village, Cibeer sub-district. Methods used are survei and spatial analysis. Samples taken from the research site are the gold miners (as subjects of research), sample of mercury waste, environmental samples (water, soil, fish, vegetables, and rice). The research results show that the use of mercury (100gr every tromol, every shift) has strong correlation ( $r = 0,791$ ) with mercury concentrations in the waste ponds. Mercury concentrations in the liquid of waste ponds are 0,083-0,265 ppm and mercury concentration in the tailing (sludge) are 0,304-0,407 ppm. Researcher also develop a potential distribution pattern of mercury that consider slopes of 35% in the area, high precipitation, which can reach 4000 mm per year, and the condition of open waste ponds, which can speed up the mercury disposal process in the environment. Mercury concentration in the environment has exceeded the quality standard. Test result on environmental samples show that mercury concentration in fish is 1,66 ppm, in spinach is 4,61 ppm, and soil 0,0127 ppm.*

**Keywords:** *Potential distribution, mercury waste, artisanal gold mining*

### ABSTRAK

Pengolahan emas dengan cara amalgamasi menghasilkan emas amalgam dan limbah merkuri. Pengelolaan limbah merkuri tidak baik dapat mencemari lingkungan. Penelitian ini bertujuan mengetahui sebaran limbah merkuri/ *tailing* yang ada di daerah Cisungsang, Kecamatan Cibeer. Metode yang digunakan adalah survei dan spasial. Sampel yang diambil adalah penambang emas rakyat sebagai responden, sampel limbah merkuri, dan sampel lingkungan (air, tanah, ikan, sayuran, dan padi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan merkuri memiliki korelasi yang sangat kuat dengan konsentrasi merkuri pada bak penampung limbah. Penggunaan merkuri dalam gelundung 100 gram per gelundung mempunyai korelasi yang kuat ( $r = 0.791$ ) dengan konsentrasi merkuri limbah cair pada bak penampung 0,083-0,265 ppm dan konsentrasi merkuri limbah padat 0,304-0,407 ppm. Peneliti juga membuat pola potensi sebaran merkuri, dengan mempertimbangkan kemiringan lereng mencapai 35%, curah hujan yang cukup tinggi yakni hingga 4000 mm/tahun, dan kondisi bak penampung limbah yang terbuka, maka distribusi merkuri relatif cepat ke lingkungan. Konsentrasi merkuri di lingkungan sudah melebihi baku mutu. Hasil uji pada sampel lingkungan menunjukkan konsentrasi merkuri pada ikan sebesar 1,66 ppm, bayam 4,61 ppm, dan tanah 0,0127 ppm.

**Kata kunci:** Potensi sebaran, limbah merkuri, tambang emas rakyat

### PENDAHULUAN

Awal adanya pertambangan emas rakyat di Desa Cisungsang, Kecamatan Cibeer, Banten yakni adanya blok Cikidang yang ditutup pada tahun 2007, kemudian disusul blok Pasir Gombang yang ditutup

tahun 2008. Kedua blok tersebut dikelola oleh Aneka Tambang. Perusahaan peninggalan zaman Belanda ini dikelola sejak tahun 1936 dan sempat diambil alih Jepang pada tahun 1942. Banyak Masyarakat di daerah Cibeer dan sekitarnya menjadi



pekerja di perusahaan ini. Setelah Aneka Tambang (Antam) tutup tahun 2011, para pekerja menjadi penambang emas rakyat dengan mengolah emas di tempat tinggal masing-masing. Mereka menggunakan merkuri dalam pengolahan emas dalam gelundung untuk memisahkan emas dari bijihnya. Perkembangan pengolahan emas oleh penambang rakyat semakin meluas hingga ke Kecamatan Bayah. Menurut survei yang dilakukan peneliti, desa-desa yang terdapat gelundung untuk pengolahan emas diantaranya di Desa Cisungsang, Desa Situmulya, Desa Lebak Binong, Desa Cihambali, Desa Pasir Gombong, Desa Suakan, Desa Cimancak, Desa Bayah Barat 1, dan Desa Bayah Barat 2.

Dari sekian banyak desa di dua kecamatan (Cibeber dan Bayah), peneliti memilih Desa Cisungsang dengan alasan pertama, pengelolaan limbah merkuri dekat dengan lahan pertanian sawah, kolam ikan, dan pemukiman. Kedua, Desa Cisungsang masuk dalam wilayah Taman Nasional Gunung Halimun Salak. Ketiga, Desa ini memiliki tradisi *Seren Taun* (perayaan panen padi dan disimpan sebagai ketahanan pangan).

Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Lebak tahun 2008-2028, daerah Cibeber dijadikan pusat pendaratan dan pelelangan ikan. Kecamatan Cibeber memiliki Desa atau lebih populer dengan nama Kasepuhan Citorek, Cisungsang dan Cibedug. Desa-desa ini dijadikan Budaya Lebak karena desa khas yang ditata untuk kepentingan pelestarian budaya (RPJMD Kabupaten Lebak, 2009-2014). Salah satunya adalah tradisi

*Seren Taun* atau perayaan panen yang dilakukan masyarakat Kasepuhan Cisungsang sebagai perwujudan rasa syukur atas hasil panen padi yang diberikan oleh Sang Khalik. Warga kasepuhan (secara harfiah berarti tetua) secara turun temurun melakukan tradisi ini untuk ketahanan pangan warga Cisungsang. Namun pada kenyataannya desa ini berkembang pesat akibat adanya aktifitas pertambangan emas yang dikelola oleh perorangan yang menggunakan merkuri dan pengelolaan limbah berada di areal lahan pertanian sawah sebagai lahan tanam padi dan kolam ikan.

Berdasarkan hasil *preliminary research* bulan Desember 2013, peneliti menemukan beberapa penambang emas di daerah Cisungsang, Kecamatan Cibeber menggunakan merkuri untuk proses pemisahan emas dari bijihnya dalam gelundung (proses amalgamisasi). Limbah merkuri atau *tailing* ditampung dalam bak penampung yang ada di lahan pertanian sawah. Kemudian *tailing* yang mereka anggap masih mengandung emas, diolah kembali dalam tong. Lokasi tong biasanya berada di dekat sungai agar mudah membuang limbah. Limbah ini dibuang ke aliran sungai Cikidang yang mengalir ke DAS Cibareno. Padahal limbah merkuri memiliki daya racun pada manusia.

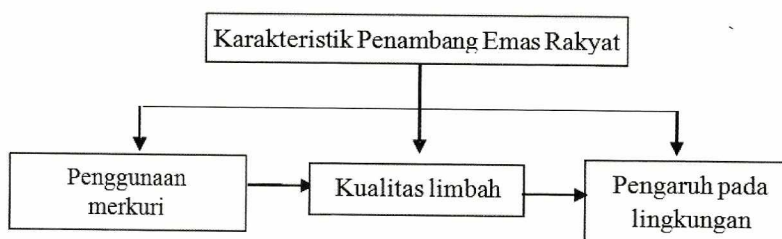
Pertambangan emas yang dilakukan para penambang emas rakyat di Cisungsang, Kecamatan Cibeber, merupakan mata pencaharian tambahan masyarakat sekitar setelah pertanian. Mata pencaharian ini terlihat signifikan dalam meningkatkan taraf hidup masyarakat Cisungsang.

Para penambang emas ini menggunakan merkuri dalam pengolahan emas dan membuang limbah ke bak penampung limbah yang berada di lahan pertanian sawah/kolam ikan. Tentu saja aktivitas pengelolaan limbah merkuri atau *tailing* dapat berpotensi menimbulkan dampak yang merugikan baik pada kelangsungan hidup maupun pada kesehatan manusia. Padahal, masyarakat masih menggunakan area tersebut sebagai lahan untuk menanam padi atau kolam ikan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui sebaran limbah merkuri/ *tailing* yang ada di daerah Cisungsang, Kecamatan Cibeber.

## BAHAN DAN CARA

### Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode survei dengan mengukur kualitas limbah (bak penyimpanan) dan mengukur merkuri di air, tanah, sayuran, dan ikan. Kemudian menggali informasi tentang penggunaan merkuri dengan menggunakan kuesioner kepada para penambang dan survei tempat gelundung. Kemudian dilakukan plotting data tempat gelundung



Gambar 1. Langkah-langkah analisis potensi sebaran merkuri pertambangan emas rakyat

dalam peta, dianalisis dengan menggunakan spasial analisis. Untuk menyelesaikan masalah, peneliti berpendapat bahwa ada beberapa langkah yang harus dilalui yaitu:

- Identifikasi para penambang emas rakyat di Cisungsang
- Identifikasi lokasi pengolahan emas gelundung dan tong
- Pengambilan sampel di bak pengendap dan lahan pertanian sawah (air, tanah, ikan, padi)
- Analisa sampel ke laboratorium dan plotting data merkuri dipeta
- Analisis potensi sebaran merkuri yang dilakukan para penambang emas rakyat di Cisungsang, Kecamatan Cibeber, Kabupaten Lebak, Banten

#### Populasi dan sampel

Sampel terdiri atas penambang emas rakyat, limbah merkuri (cair dan padat), dan lingkungan (air, ikan, tanaman, padi dari lahan pertanian sawah). Penambang emas rakyat adalah penambang emas rakyat yang berada di kawasan Cisungsang dan sekitarnya, Kecamatan Cibeber, Kabupaten Lebak – Banten. Limbah merkuri adalah limbah padat dan limbah cair yang mengandung merkuri pada bak penampung yang berada di kawasan Cisungsang dan sekitarnya, Kecamatan Cibeber, Kabupaten Lebak – Banten. Lahan pertanian sawah adalah lahan pertanian sawah yang berada di kawasan Cisungsang dan sekitarnya, Kecamatan Cibeber, Kabupaten Lebak – Banten.

Sampel-sampel lingkungan maupun sampel limbah yang diambil termasuk jenis sampel sesaat/*grab sample* (Effendi, 2003).

Jumlah sampel tanah yang diperlukan menurut standar pengambilan sampel lingkungan adalah 1-2 kg (Suganda *et al.*, 2006). Menurut Hadi (2005) bahwa pengambilan sampel tanah dengan cara acak sederhana cocok untuk lahan perkebunan, persawahan, dan lain-lain dengan asumsi cenderung homogen dan variabilitas komposisi kimiawi tanahnya rendah.

#### Analisis Data

Analisa data yang dilakukan adalah analisis spasial dan analisis kuantitatif. Analisis spasial dengan plotting data kandungan merkuri di peta Bakosurtanal overlay dengan peta tata guna lahan dengan menggunakan perangkat lunak Arc GIS 10. Analisis kuantitatif dilakukan terhadap data primer yang diperoleh dari wawancara dengan menggunakan kuesioner, observasi, dan pengukuran. Peneliti mengolah dan menyajikan dalam bentuk deskriptif, menggunakan analisis univariat, dan bivariat untuk membuat korelasi penambang emas rakyat dengan kadar Hg di lahan pertanian sawah yang digunakan sebagai kolam penampung limbah merkuri/*tailing* oleh penambang. Penelitian dilakukan pada Bulan Januari hingga April 2015.

## HASIL

### Karakteristik penambang

Berdasarkan data yang tercatat di Kantor Desa, ada 105 jiwa yang berwiraswasta, 3 diantaranya penambang sekaligus pemilik gelundung. Peneliti hanya berhasil menemui 61 responden pemilik gelundung dan 2 orang pemilik tong. Sebagian besar responden 85,71 % adalah



laki-laki dan 14,29% adalah perempuan (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	Jumlah	Persen (%)
Jumlah	orang	63	
Jenis Kelamin	Laki-laki	54	85,71
	Perempuan	9	14,29
Umur	16-54 tahun	59	93,65
	>55 tahun	4	6,35
Pendidikan	Tidak sekolah	4	6,35
	SD	39	61,90
	SMP	11	17,46
	SMA	8	12,70
	Sarjana	2	3,17

Penggunaan merkuri

Secara umum penggunaan merkuri di Desa Cisungsang termasuk besar hingga mencapai 73 kg dalam satu kali pengolahan. Merkuri minimum yang digunakan per gelundung adalah 100 gram (Tabel 2). Penggunaan merkuri biasanya disesuaikan dengan potensi emas yang berada dalam batuan yang mereka dapatkan. Jika potensinya cukup bagus, maka merkuri yang digunakan dapat melebihi 200 gram/gelundung. Penggunaan merkuri paling tinggi terjadi di Poboya yakni 500 cc per tromol/gelundung (Zulfikah *et al.*, 2014).

Tabel 2. Tabel penggunaan merkuri

Jumlah Gelundun g	Banyak Merkuri/ gelundung	Total Penggunaan merkuri (Jumlah Gelundung x Banyak merkuri)
730	100 gram	73000 gram

Penambang di Cisungsang memiliki gelundung antara 5-40 buah dan total gelundung yang berada di Cisungsang adalah 730 gelundung. Jika penggunaan merkuri pergelundung minimal 100 gram, maka untuk sekali pengolahan, para penambang membutuhkan 73 kg merkuri.

Biasanya penggunaan merkuri juga berdasarkan asal batuan. Batuan penghasil

emas dipasok dari daerah Pasir Gombong, Cikidang, dan Ciomas. Batuan yang paling bagus untuk kadar emasnya berasal dari Pasir Gombong. Semakin bagus kadar emasnya, pemakaian merkuri semakin tinggi.

Kualitas limbah

Kualitas limbah cair (Tabel 3) pada bak penampung memiliki konsentrasi merkuri terendah 0,083 ppm dan konsentrasi tertinggi 0,265 ppm. Hal ini berarti, limbah cair yang terdapat dalam bak penampung memiliki konsentrasi jauh lebih tinggi dari yang diperbolehkan oleh Menteri Lingkungan Hidup. Sedangkan limbah cair pada *inlet* tong memiliki konsentrasi merkuri 0,0019 yang masih berada dibawah ambang batas baku mutu limbah yakni 0,005 ppm.

Tabel 3. Kualitas limbah cair

Keterangan	Konsentrasi Merkuri pada Limbah Cair
Minimum	0,00190
Maksimum	0,26500
Rata-Rata	0,15219
Median	0,17100
Jumlah	15

Limbah merkuri yang diambil berupa sedimen. Limbah ini diambil dari 2 jenis pengolahan emas, yakni gelundung dan tong. Jumlah bak penampung yang sudah disurvei sebanyak 70 lokasi, sedangkan pengolahan emas dengan menggunakan tong tidak memiliki bak penampung. Lokasi pengambilan sampel limbah padat dari bak penampung diambil dari 7 lokasi dan 1 sampel limbah padat dari lokasi tong. Total sampel limbah padat berjumlah 13 sampel.

Limbah padat atau *tailing* (Tabel 4) pada penampung memiliki konsentrasi merkuri 0,304-0,407 ppm. Limbah padat pada bak penampung sudah melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah No. 18 tahun 1999 mengenai Baku Mutu TCLP Zat Pencemar dalam Limbah untuk Penentuan Karakteristik Sifat Racun sebesar 0,01 ppm.

Tabel 4. Kualitas limbah padat

Keterangan	Konsentrasi Merkuri pada Limbah Padat
Minimum	0,30400
Maksimum	0,40700
Rata-Rata	0,36285
Median	0,37700
Jumlah Sampel	13

Besar konsentrasi merkuri pada bak penampung memiliki hubungan yang kuat dengan penggunaan merkuri. Uji hipotesis

dengan statistik menunjukkan bahwa nilai  $r = 0,791$  berarti memiliki korelasi sangat kuat. Semakin banyak merkuri yang digunakan dalam pengolahan emas pada gelundung, maka semakin tinggi konsentrasi limbah merkuri pada bak penampung. Hal ini juga terjadi pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Setiabudi (2006) bahwa kenaikan konsentrasi merkuri yang sangat tinggi berhubungan erat dengan pemakaian merkuri dalam proses penggilingan bijih dengan menggunakan alat gelundung.



Gambar 2. Lokasi pengambilan sampel ikan (koordinat 657567, 9248255, *elv* 715)

Kolam ikan hanya disekat oleh tumpukan *tailing* yang dibungkus oleh karung-karung beras. Jarak antara bak penampung limbah dengan lahan pertanian sawah atau kolam ikan antara 0,30-2,00 m (Gambar 2). Tumbuhan atau sayuran juga banyak yang tumbuh dekat dengan bak penampung. Padahal tumbuhan atau sayuran tersebut dikonsumsi oleh masyarakat Cisungsang.

#### Konsentrasi merkuri di lingkungan

Konsentrasi merkuri di lingkungan termasuk tinggi. Konsentrasi tertinggi terdapat dalam tanaman yakni bayam sebesar 4,61 ppm, ikan 1,66 ppm dan tanah 0,0127 ppm. Konsentrasi merkuri pada ikan dan sayuran sudah melebihi baku mutu, sedangkan pada air sebesar 0,0008 dan masih di bawah baku mutu (Tabel 5).



Tabel 5. Konsentrasi merkuri di lingkungan

Media	Konsentrasi merkuri tertinggi (ppm)	Nilai Baku mutu	Regulasi
Sayuran	4,61	0,03 ppm	BPOM No.3725/B/SK/VII/89
Ikan segar	1,66	0,5 ppm	BPOM No.3725/B/SK/VII/90
Tanah	0,0127	0,02-0,625 ppb	WHO, 1989
Air	0,0008	0,005 ppm	PP No. 20 Tahun 1990
Biji-bijian	0,002	0,05 ppm	BPOM No.3725/B/SK/VII/90

Hasil uji laboratorium (Tabel 5) pada sampel air menunjukkan konsentrasi tertinggi sebesar 0,0008 ppm. Angka tersebut masih berada di bawah nilai yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah No. 20 Tahun 1990, yakni 0,005 ppm kandungan merkuri yang diperbolehkan dalam air. Hal ini berarti kandungan merkuri pada air masih aman dan masih bisa dipakai masyarakat untuk mengairi sawahnya.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan di daerah Pongkor oleh beberapa peneliti (Tabel 6) dapat dilihat perbandingan keberadaan merkuri di lingkungan. Peneliti membandingkan dengan wilayah pertambangan emas rakyat yang menggunakan merkuri dalam pengolahan emas.

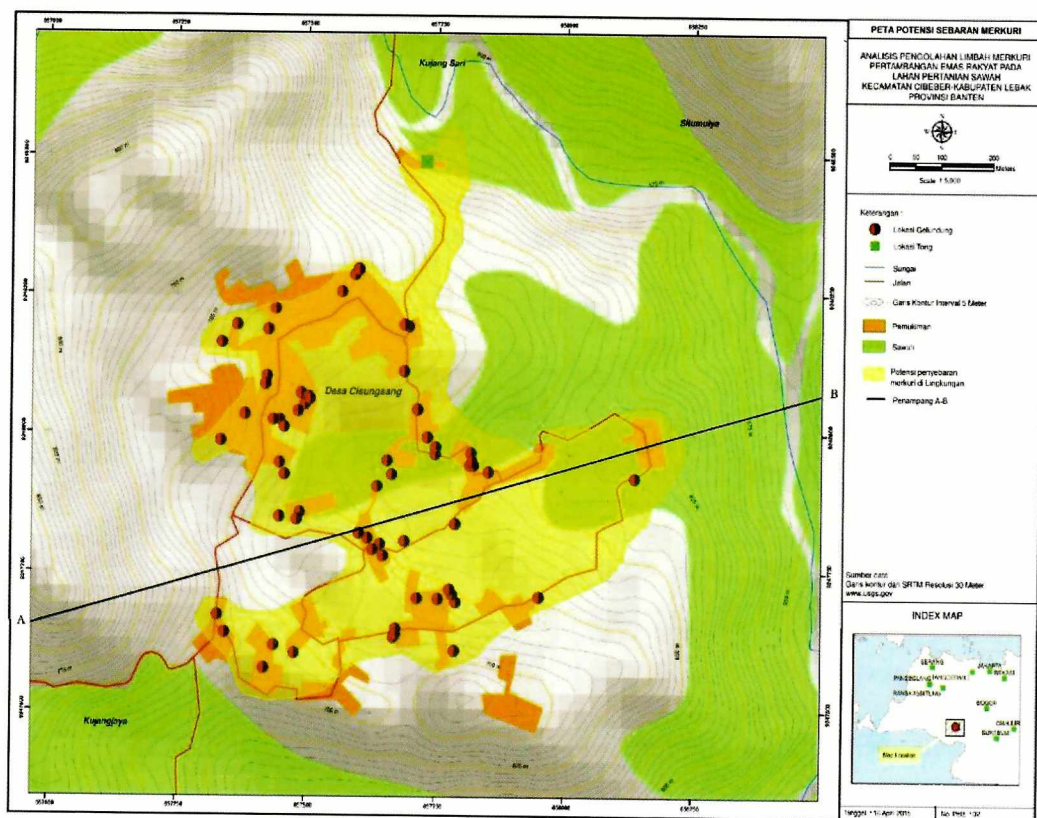
Tabel 6. Kadar merkuri pada berbagai jenis contoh di lokasi penelitian, Pongkor, Kabupaten Bogor, Jawa Barat (tahun 2001-2012)

Jenis Contoh	Kisaran (ppm)	standar	Lokasi	Hasil penelitian
Air sungai	6-220	0,001 ppm	Pongkor	Juliawan, 2012
Sedimen (areal persawahan)	7,73-22,68	0,02-0,625 ppb	Pongkor	Rahmansyah <i>et al.</i> , 2009
Ikan	0,16-0,24	0,5 ppm	Pongkor	Halimah <i>et al</i> , 2001
Sayuran	0,04	0,03 ppm	Pongkor	Widowati, 2008
Beras	0,25-0,45	0,05 ppm	Pongkor	Widowati, 2008

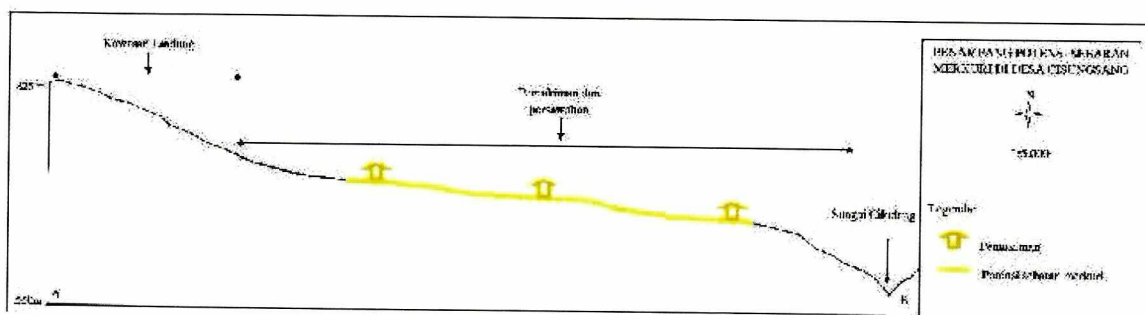
Potensi sebaran merkuri

Dalam penelitian ini, pola sebaran merkuri dengan metode spasial dilakukan dengan mempertimbangkan aspek topografi dan curah hujan. Topografi di daerah ini memiliki kemiringan hingga 35% dan data

curah hujan yang cukup tinggi yakni hingga 4000 mm/tahun (Sawitri *et al.*, 2010) , maka merkuri relatif cepat terbawa arus hujan ditambah kondisi bak penampung yang terbuka. Potensi sebaran merkuri dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Peta potensi sebaran merkuri pada Lingkungan di Desa Cisungsang (sumber: BIG, 2015, *modified*)



Gambar 4. Penampang potensi sebaran merkuri di Daerah Cisungsang, Kecamatan Cibeber, Kabupaten Lebak

Potensi penyebaran limbah merkuri di Desa Cisungsang akan makin meluas mengikuti pola penyebaran pemukiman, karena penambang mengolah emas di rumah masing-masing. Limbah hanya ditampung pada bak penampung tanpa atap, maka sebaran merkuri di lingkungan makin menyebar ke areal persawahan, dan konsentrasi merkuri semakin tinggi.

## PEMBAHASAN

Sebagian besar penambang adalah mereka dengan mata pencaharian sebagai petani. Umumnya pengolahan emas di Desa Cisungsang berada disamping rumah para penambang, yakni di lahan pertanian sawah atau kolam ikan. Lahan pertanian sawah atau kolam ikan di daerah ini tidak terpisah dengan pemukiman. Keberadaan bak penampung dan lahan pertanian sawah atau kolam ikan sangat dekat (Gambar 1), sehingga sangat berisiko terjadi pencemaran



pada air, sedimen, tanaman dan ikan yang berada dalam lahan tersebut. Jika dilihat sebagian besar tingkat pendidikan adalah SD (61,90%), maka diasumsikan pengetahuan mengenai bahaya merkuri masih rendah. Dikhawatirkan para penambang masih belum faham mengenai penggunaan merkuri untuk pengolahan emas dalam gelundung. Hal ini dibuktikan dengan konsentrasi limbah yang cukup besar di bak penampungan.

Menurut Zulkifli (2013), penambangan emas telah menyebabkan peralihan pekerjaan masyarakat menjadi penambang, peningkatan pendapatan, dan efek pengganda ekonomi terhadap kegiatan lainnya. Hal ini terjadi juga pada masyarakat di Kecamatan Cibeber yang berpindah profesi seperti dari petani menjadi penambang emas di Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak. Para penambang menggunakan bak penampungan limbah merkuri dekat dengan pemukiman dan lahan pertanian sawah.

Lahan pertanian yang dijadikan bak penampung dapat mengalami pencemaran. Menurut Hidayati *et al.* (2006), tumbuhan yang tumbuh pada bak penampung cenderung tinggi terhadap akumulasi merkuri pada akar. Bayam berdaun duri adalah termasuk tumbuhan hiperakumulator terhadap merkuri (Irsyad *et al.*, 2014). Tidak hanya bayam, talas juga memiliki daya akumulasi yang tinggi terhadap merkuri (Rahmansyah *et al.*, 2009). Menurut Subowo *et al.* (1999), adanya limbah B3 dalam lahan pertanian dapat menurunkan produktivitas dan kualitas hasil pertanian.

Pencemaran merkuri ke lingkungan pada saat amalgamisasi dan pemijaran emas amalgam dalam proses penambangan emas, akan mengkontaminasi sumber air minum dan ikan yang sangat diperlukan oleh masyarakat sekitar tambang (Inswiasri dan Martono, 2007). Pembuangan *tailing* yang berasal dari proses amalgamasi bijih emas, memungkinkan limbah merkuri tersebar di sekitar wilayah penambangan dan dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan oleh merkuri organik atau anorganik. Hal ini terjadi terutama di wilayah-wilayah tropis, karena tingginya tingkat pelapukan kimiawi dan aktivitas biokimia yang akan menunjang percepatan

mobilisasi unsur-unsur berpotensi racun (Herman, 2006).

Hasil penelitian uji petik geologi medis mengindikasikan bahwa paparan merkuri tidak hanya pada media air dan tanah, tetapi juga pada biomarker seperti tanaman pangan, sayuran dan rambut, rata-rata masih di bawah baku mutu, namun demikian pada ikan dan urin sudah ada yang melebihi nilai baku mutu (Agung dan Hutamadi, 2012). Tahun 1995 terdeteksi kandungan merkuri di atas ambang batas pada hati ikan kerong-kerong (*teraponjarbua*) yaitu 9,1 mg/g (Wurdiyanto, 2007) atau senilai 18 kali lebih tinggi dari panduan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO, 1990). Hal serupa juga dialami penambang emas di Kecamatan Kurun Kabupaten Gunung Mas, dengan rata-rata kadar merkuri di rambut 3.37649  $\mu$ g/g (Lestaris, 2010), nilai tersebut telah melebihi kadar merkuri normal dalam rambut yaitu 1-2 mg/kg menurut WHO (1990). Menurut Kitong *et al.* (2013), semakin dekat jarak dari lokasi penambangan maka semakin tinggi pula konsentrasi merkuri dibandingkan dengan lokasi yang berada jauh dari lokasi pertambangan.

Merkuri dan turunannya sangat beracun. Jika merkuri masuk dalam lingkungan perairan akan merugikan manusia, karena sifatnya yang mudah larut dan terikat dalam jaringan tubuh organisme air. Pencemaran perairan oleh merkuri sangat mempengaruhi ekosistem setempat, karena sifatnya yang stabil dalam sedimen, kelarutannya yang rendah dalam air dan kemudahannya diserap dan terakumulasi dalam tubuh organisme yaitu melalui rantai makanan. Menurut WHO (1989), merkuri di alam umumnya berbentuk metil merkuri yaitu bentuk senyawa organik dengan daya racun tinggi dan sukar terurai dibandingkan zat asalnya. Merkuri yang dapat diakumulasi adalah metil merkuri, yang mana dapat diakumulasi oleh ikan dan dapat beracun bagi manusia. Phytoplankton dan bakteri dapat melakukan transfer dan transformasi merkuri, karena kedua organisme tersebut relatif mendominasi perairan dan sea grass. Bakteri dapat merubah merkuri menjadi metil merkuri, dan membebaskan merkuri dari sedimen.



Kegiatan pengolahan limbah merkuri di Daerah Cisungsang memiliki kesamaan dengan tempat-tempat lain di Indonesia, seperti di Kecamatan Sumulata dan Anggrek, Kabupaten Gorontalo Utara. Konsentrasi merkuri dalam *tailing* Desa Sumulata 4,35-23,85 ppm dan di Desa Ilangata 27,33-35,25 ppm (Mahmud *et al.*, 2014). Melihat dari pola persebaran tempat gelundung di daerah penelitian, maka peneliti perlu mengetahui konsentrasi merkuri dalam limbah cair dan padat dalam bak penampung dan mengetahui merkuri yang digunakan dalam gelundung.

Kadar emas yang didapat oleh para penambang emas rakyat antara 0,2-3 gram dalam sekali pengolahan. Kadar tersebut belum murni emas, masih terdapat campuran perak. Menurut para penambang, kadar emas yang paling bagus terdapat pada batuan yang berasal dari Pasir Gombong dan Cikidang. Ketika PT Antam masih beroperasi, blok ini sudah menghasilkan 96.800 ton emas (Badan Geologi, 2013). Jika ingin mendapatkan emas murni, maka para penambang harus menggunakan pembakaran. Proses pembakaran ini juga menimbulkan uap merkuri ke udara, proses pembakaran umumnya di tempat terbuka. Peneliti berpendapat bahwa uap merkuri yang ditimbulkan pada saat pembakaran berisiko mencemari lingkungan.

Satu kali pengolahan memakan waktu 7-8 jam dengan rata-rata jumlah gelundung 10 buah. Merkuri yang ditambahkan dalam satu gelundung adalah 100 gram, jadi sekali pengolahan membutuhkan 1 kg merkuri. Harga merkuri diasumsikan 150 ribu/kilo, maka biaya yang dikeluarkan untuk pengolahan adalah 150 ribu belum ditambah biaya listrik dan biaya bahan bakar minyak ke tempat tambang. Emas yang dijual ke pengepul berkisar 200-300 ribu/gram (emas tidak murni). Emas yang didapat dengan harga pengolahan tidak terlalu menguntungkan. Peneliti melihat, kegiatan pengolahan ini juga sebagai kegiatan sampingan oleh para penambang disela menunggu musim panen tiba.

Para penambang juga mengonsumsi ikan jenis mujair, emas, nila dan lele dari kolam ikan yang dekat dengan bak penampung limbah. Ikan ini juga mereka

jual ke masyarakat Cisungsang sendiri. Namun untuk air minum, para penambang mengonsumsi air dari mata air yang tidak tercemar merkuri. Sampel ikan diambil dari kolam ikan yang hanya disekat oleh sak *tailing*.

Konsentrasi merkuri yang ada pada ikan, nilai tertinggi sebesar 1,66 ppm (Purnama *et al.*, 2015). Dengan mengacu pada Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan (POM) No.3725/B/SK/VII/89 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam makanan yang diperbolehkan pada ikan adalah sebesar 0,5 ppm. Hal ini berarti rata-rata konsentrasi merkuri pada ikan telah melebihi kadar yang diperbolehkan. Peneliti berpendapat bahwa ikan tidak aman untuk dikonsumsi masyarakat.

Selain ikan yang dijadikan bahan konsumsi, masyarakat Cisungsang juga mengonsumsi sayuran misalnya bayam dan talas. Bayam dan talas ini diambil dekat dengan bak penampung, sehingga kemungkinan besar bisa tercemar merkuri. Batas maksimum merkuri yang diperbolehkan untuk sayuran oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, No.3725/B/SK/VII/89 sebesar 0,03 ppm.

Hasil uji laboratorium pada sayuran menunjukkan konsentrasi merkuri terbesar ada pada bayam dengan nilai 4,61 ppm. Hal ini berarti konsentrasi merkuri yang terdapat pada bayam 154 kali lipat lebih tinggi yang ditetapkan oleh BPOM. Peneliti beranggapan bahwa sayur bayam memiliki daya akumulator yang paling tinggi pada merkuri. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Irsyad *et al.*, 2014 juga dikatakan bahwa bayam merupakan tumbuhan hiperakumulator terhadap merkuri.

Padi yang ditanam di areal pesawahan memiliki risiko tercemar. Hasil uji laboratorium pada padi menunjukkan konsentrasi merkuri sebesar 0,002 ppm. Angka tersebut masih dibawah ambang batas yang ditetapkan oleh Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, No. HK.00.06.1.52.4011 sebesar 0,05 ppm. Peneliti berpendapat bahwa beras daerah Cisungsang juga masih aman untuk dikonsumsi masyarakat.



Peneliti menyadari juga bahwa Sungai Cikidang juga berpotensi tercemar oleh merkuri, tetapi peneliti tidak meneliti sampai sejauh itu, maka perlu penelitian lanjutan mengenai konsentrasi merkuri pada Sungai Cikidang sebagai anak sungai DAS Cibareno.

Daerah ini dikenal dengan lumbung padi, artinya pangan utama mereka harus terhindar dari berbagai hal yang bisa merusak hasil panen. Hasil panen yang didapat mencapai 3,5 ton/ha. Beras dari hasil panen ini, umumnya mereka konsumsi sendiri yang disimpan dalam lumbung hingga panen berikutnya Menurut Edi (2015), irigasi ini mengairi 475 ha sawah dari total 530 ha sawah, sisanya dialiri oleh mata air.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Konsentrasi merkuri rata-rata pada limbah cair 0,152 ppm dan limbah padat 0,363 ppm, nilai ini sudah melebihi baku mutu limbah. Pengelolaan limbah merkuri yang buruk di Desa Cisungsang mempengaruhi kualitas limbah di bak penampungan limbah dan mencemari lingkungan. Hasil pemeriksaan sampel lingkungan menunjukkan konsentrasi merkuri pada sampel bayam sebesar 4,61 ppm, ikan 1,66 ppm, dan tanah 0,0127 ppm. Potensi sebaran merkuri dilingkungan dipengaruhi oleh curah hujan tinggi (4000 mm/tahun), kemiringan topografi 35%, dan kondisi bak penampungan tidak tertutup. Pola sebaran mengikuti lokasi pemukiman sehingga aliran limbah merkuri yang terbangun akan mencemari persawahan yang letaknya lebih rendah dari tempat proses tambang emas rakyat tersebut.

### Saran

Melihat pola sebaran limbah merkuri/*tailing* pertambangan emas rakyat tidak sepenuhnya aman buat lingkungan, maka peneliti menyarankan beberapa alternatif untuk pengelolaan limbah ini. Badan Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Lebak perlu mengawasi dengan serius dalam pengelolaan limbah merkuri. Pengolahan emas sebaiknya terintegrasi, mengingat

sebaran tempat gelundung yang sudah luas. Disarankan pula agar tidak ada sebaran di tempat yang lebih tinggi.

Seharusnya para penambang dapat mengurangi penggunaan merkuri dalam pengolahan emas, agar merkuri di lingkungan tidak tinggi. Pembuatan bak penampung tidak hanya 2, tetapi 4 bak pengendap dan dibuat tempat penimbunan seperti yang sudah diatur dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 23 tahun 2008. Pada saat melakukan pengolahan emas, sebaiknya para penambang menggunakan alat pelindung diri berupa masker, sarung tangan latex, dan lain-lain, agar tidak terpapar merkuri.

Masyarakat sebaiknya mencuci ikan dan sayur yang akan dikonsumsi dicuci dengan asam cuka. Kemudian tidak mengizinkan tanah atau sawahnya dijadikan tempat pengolahan emas maupun tempat pembuangan *tailing*.

Perlu ada penelitian lanjutan untuk mengetahui distribusi pencemaran merkuri di DAS Cibareno, mengingat sepanjang sungai tersebut ditempati oleh masyarakat yang menggunakan air sungai untuk keperluan sehari-hari. Perlu dilakukan kajian ekonomi lingkungan, mengingat cemaran merkuri yang ditimbulkan pada lingkungan cukup besar, dibandingkan dengan hasil yang didapatkan oleh para penambang, guna menuju pertambangan emas rakyat yang mampan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Haruki Agustina yang telah menyediakan waktu untuk menyempurnakan hasil penelitian ini dan teman seperjuangan Mutiara Soprima, M.Si yang selalu memberikan dorongan dalam mengerjakan penelitian. Tidak lupa juga kepada Bapak Dr.dr. Tri Edhi Budhi Soesilo, M.Si yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan tesis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agung, L. Novalia. dan Hutamadi, R. (2012). *Paparan Pertambangan Emas Rakyat Cisoka, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten*:



- Suatu Tinjauan Geologi Medis*. Buletin Sumber Daya Geologi Volume 7 Nomor 3-2012.
- Badan Geologi. (2013). Mineral Strategis di Kabupaten/Kota. <http://webmap.psdg.bgl.esdm.go.id/geosain/neraca-mineral/strategis.php?mode=administrasi>, diakses tanggal 14 Juni 2015.
- Edi, M. (2015, April 9). Personal Interview
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Periran*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hadi, A. (2005). *Prinsip Pengelolaan Pengambilan Sampel Lingkungan*. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Halimah, S., Darmaerius, Nety, Asrul. (2001). Pencemaran Merkuri di Sungai Cikaniki Akibat Penambangan Emas Tradisional Di Kawasan Gunung Pongkor Jawa Barat. Prosiding Seminar Nasional Keselamatan, Kesehatan dan Lingkungan, Oktober 2001.
- Herman, D.Z. (2006). *Tinjauan terhadap Tailing Mengandung Unsur Pencemar Arsen (As), Merkuri (Merkuri), Timbal (Pb), dan Kadmium (Cd) dari Sisa Pengolahan Bijih Logam*. Jurnal Geologi Indonesia Vol.1 No.1 Maret 2006;31-36.
- Hidayati, N., Syarif, F., dan Juhaeti, T. (2006). *Potensi Centropogon pubescens, Calopogonium mucunoides, dan Micania cordata dalam Membersihkan Logam Kontaminan pada Limbah Penambangan Emas*. Bogor: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).
- Inswiasri, Martono, H. (2007). *Kajian Pencemaran Di Wilayah Tambang Emas Rakyat*. Media Litbang Kesehatan Volume XVII Nomor 3 Tahun 2007.
- Irsyad, M., Sikanna, R., Musafira. (2014). *Translokasi merkuri pada daun tanaman bayam Duri (Amaranthus Spinosa) Dari Tanah Tercemar*. Online Jurnal of Natural Science, Vol.3(1):8-17.
- Juliawan, N. (2012). Pendataan Penyebaran Merkuri pada Wilayah Pertambangan di Daerah Pongkor, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Badan Geologi. [http://psdg.bgl.esdm.go.id/index.php?option=com\\_content&view=article&id=453:pendataan-penyebaran-merkuri-pada-wilayah-pertambangan-di-daerah-pongkor&catid=52:content-menu-utama&Itemid=458](http://psdg.bgl.esdm.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=453:pendataan-penyebaran-merkuri-pada-wilayah-pertambangan-di-daerah-pongkor&catid=52:content-menu-utama&Itemid=458), diakses tanggal 14 Juni 2015.
- Kitong, M.T., Abidjulu, J. Koleangan, H. S.J. (2013). *Analisis Merkuri (Hg) dan Arsen (As) di Sedimen Sungai Ranoyapo Kecamatan Amurang Sulawesi Utara*. Jurnal Mipa Unsrat Online 1(1),16-19.
- Lestaris, T. (2010). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Keracunan Merkuri (Merkuri) Pada Penambang Emas Tanpa Izin (PETI) Di Kecamatan Kurun, Gunung Mas, Kalimantan Tengah. Semarang: Magister Kesehatan Lingkungan, Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Mahmud, M., Lihawa, F., Iyabu, H., dan Sakakibara, M. (2014). *Kajian Pencemaran Merkuri Terhadap Lingkungan Di Kabupaten Gorontalo Utara*. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- Purnama, D., Yulianto, K., Ibrahim, Parwoto, Hutabarat, A. Dopri. (2015). Laporan Hasil Investigasi Dugaan Intoksikasi Merkuri Di Wilayah Kasepuhan Cicitu, Kecamatan Cibeber, Kabupaten Labak, Provinsi Banten. Jakarta: BBTKLPP.
- Rahmansyah, M., Hidayati, N., Juhaeti, T. (2009). *Tumbuhan Akumulator Untuk Fitoremediasi Lingkungan Tercemar Merkuri dan Sianida Penambangan Emas*. Cibinong: LIPI.
- Sawitri, R., Subiandono, E. (2010). *Karakteristik dan Persepsi Masyarakat Daerah Penyangga Taman Nasional Gunung Halimun Salak*. Jurnal penelitian Hutan dan Konservasi Alam, Vol.8 No.3:273-285, 2011.
- Subowo, Mulyadi, S. Widodo, dan Nugraha, A. (1999). Status dan penyebaran Pb, Cd, dan Pestisida Pada Lahan Sawah Intensifikasi di Pinggir Jalan Raya. Prosiding Bidang Kimia dan Bioteknologi Tanah, Puslittanak, Bogor.
- Suganda, H., Rachman, A., Sutono. (2006). *Petunjuk Pengambilan Contoh Tanah*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Widowati. 2008. Efek Toksik Logam. Yogyakarta: CV. Andi.
- Wurdiyanto, G. (2007). *Merkuri, Bahayanya dan Pengukurannya*. Buletin Alara, Volume 9, Nomor 1 dan 2.
- World Commission on Environment dan Development (1987). *Our Common Future*. (WCED).
- World Health Organization, (1990). *Environmental Health Criteria 101; Methyl- Mercury, IPCS*, Geneva.
- Zulfikah, Basir, M., Isrun. (2014) *Konsentrasi Merkuri (Hg) dalam Tanah dan Jaringan Tanaman Kangkung (Ipomea reptans) yang diberi Bokashi Kirinyu (Chromolaena odorata L.) pada Limbah Tailing Penambangan Emas Poboya Kota Palu*. E-J. Agrotekbis 2 (6) : 587-595, Desember 2014.
- Zulkifli. (2013). *Analisis Dampak Ekonomi, Sosial Budaya dan Kesehatan Masyarakat Akibat Penambangan Emas Di Kecamatan Sawang Aceh Selatan*. Jurnal Ekonomika Universitas Almuslim Bireun-Aceh, Vol.1 No. 7 Maret 2013.